№ 4. Warszawa, 25 kwietnia 1933 r. Rok XI.

TECHNIKA CIEPLNA

CZASOPISMO STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE

OFICJALNY ORGAN POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO DLA SPRAW KOTŁOWYCH

REDAKTOR: Inż. techn. JAN KOMARNICKI.

Wydawca: Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, PIUSA XI 32, m. 12. TEL. 8-81-47.

GODZINY BIUROWE: REDAKCJI—PIĄTKI OD 18 DO 20 i ADMINISTRACJI—CODZIENNIE, OD 10 DO 15.

Prof. CZ. GRABOWSI.

OBLICZANIE SKŁADU GAZÓW SPALINOWYCH NA PODSTAWIE ELEMENTARNEJ ANALIZY PALIWA.

Analizę elementarną palnych części paliwa przedstawiamy w postaci empirycznego wzoru chemicznego $C_c (H_2)_k (O_2)_o (N_2)_m (H_2 O)_u$; co ułatwia nam określenie składu gazów spalinowych. Następnie z wymienionego wzoru wyłączamy powietrze i wodę; ze składu pozostałych elementów obliczamy sumę $CO_2 + O_2$ i w ten sposób do wzoru podanego (w *Die Wärme*) przez prof. Arbatsky'ego wprowadzamy pewne poprawki.

W Nr. 9 czasopisma *Die Wärme* r. 1931 prof. J. W. Arbatsky (z Berlina) wyprowadza i analizuje wzór na sumę zawartości dwutlenku węgla i tlenu $CO_2 + O_2 = 20{,}9 - \beta\, CO_2$ [1]), w gazach spalinowych określaną zapomocą aparatu Orsata i dochodzi do wniosku, że możliwe są wypadki, gdy liczba w ten sposób otrzymana jest większa niż % zawartość O_2 w powietrzu. Pracę prof. Arbatsky'ego zreferował i zaopatrzył swemi uwagami w Nr. 10 r. 1932 *Techniki Cieplnej* p. inż. H. Krakowiak. Sądzę, że do celu, do którego dążył prof. Arbatsky, łatwiej dojść możemy, stosując metody obliczeń opracowane w Zakładzie Maszynoznawstwa Ogólnego i Chemicznego Politechniki Warszawskiej.

Istota tych metod polega na tem, że te części paliwa, które w badanem palenisku ulegają destylacji i spalaniu (a które w skróceniu „palnemi" nazywać będę), przedstawiamy w postaci *empirycznego wzoru chemicznego*, z którego już z łatwością na podstawie prostych równań chemicznych dalsze wnioski wyprowadzić można.

[1]) Wzór ten znajdujemy w rosyjskim podręczniku do badania kotłów parowych prof. Łomszakowa: „Ispytanje parowych kotłów", wyd. 3 Leningrad 1927, str. 97.

Weźmy nprz. węgiel o składzie C—72,4%, S—0,96%, H—4,4%, O—11,2%, N—2,8%, Aq (wilgoć)—4,0%, popiół A—4,24%. Przypuśćmy, że w odpadkach popielnikowych znaleźliśmy 9% C, a zatem C *palnego* mamy 72%. Ponieważ ciężary atomowe wynoszą $C = 12$, $S = 32$, $H = 1$, $O = 16$, $N = 14$, ciężary molowe $C = 12$, $S = 32$, $H_2 = 2$, $O_2 = 32$, $N_2 = 28$, więc empiryczny wzór naszego paliwa będzie następujący: $C_{60,3} (H_2)_{22} (O_2)_{3,5} (N_2)_{1,0} (H_2 O)_{2,3}$ . . . . (1),

lub w formie ogólnej

$$C_c (H_2)_k (O_2)_o (N_2)_m (H_2 O)_u \quad . \; . \quad (2)$$

Wzór (1) rozumieć należy w ten sposób, że w *1 kg paliwa* mamy 22 *mole gramowe* wodoru i 60,3 mole węgla wraz ze siarką [1]). We wzorze tym oddzielamy te części składowe, które traktować możemy jako *powietrze* i *wodę*. Stosunek molowy lub objętościowy tlenu do azotu w powietrzu przyjmuję 21 : 79 [2]). A zatem skład naszego paliwa przedstawić możemy w postaci następującej:

$$C_{60,3} (H_2)_{15,54} (H_2 O)_{8,76} \left(\frac{21}{79} O_2 + N_2\right)_{1,0} {}^{3)} \quad . \quad (3)$$

[1]) W aparacie Orsata SO_2 oznaczamy wspólnie z CO_2.

[2]) Prof. Arbatsky przyjmuje 20,9 : 79,1. W dziełku Kolbe'go „Flüssige Luft" (str. 90) czytamy, że powietrze zawiera $O_2 = 20{,}99$, $N_2 + A$ (argonu) $= 78{,}03 + 0{,}94 = 78{,}97\%$.

[3]) $8{,}76 = 6{,}46 + 2{,}3$ (wilg).

lub w formie ogólnej:

$$C_c (H_2)_h (H_2 O)_w \left(\frac{21}{79} O_2 + N_2\right) m \quad . \quad (4)$$

gdzie

$$h = k - 2 \left(0 - \frac{21}{79} m\right) \quad . \quad . \quad (5)$$

$$w = u + 2 \left(0 - \frac{21}{79} m\right) \quad . \quad . \quad (6)$$

Jeżeli analiza gazów spalinowych wykazała zawartość CO_2 — a%, CO — b%, CH_4 — d%, to ilość c palnego i lotnego $C+S$ dzielimy w stosunku $a : b : d$ i wtedy ilości CO i CH_4, które powstają z 1 *kg* paliwa, uwidaczniamy w empirycznym wzorze. Musimy jednak obliczenia nasze rozpocząć od podziału C i od obliczenia ilości H_2, która tworzy CH_4 oraz ilości O_2, która tworzy CO. Ilości te odliczamy od k i o we wzorze (2) i dopiero wtedy od pozostałej zawartości tlenu i wodoru odliczamy składniki, które traktować możemy jako powietrze i wodę. W ten sposób najczęściej otrzymujemy wzór

$$C_x (CO)_y (CH_4)_z (H_2)_p (H_2 O)_v + \left(\frac{21}{79} O_2 + N_2\right)_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Jeżeli oznaczymy $a + b + d = s$ . . (8),

to otrzymamy

$x = ca : s$ (9), $y = cb : s$ (10), $z = cd : s$ (11);

$$v = u + 2 \left(O - \frac{21}{79} m - {}^1/_2\, y\right) =$$

$$= u - y + 2 \left(O - \frac{21}{79} m\right) \quad . \quad . \quad (12)$$

$$p = k - 2z + y - 2 \left(O - \frac{21}{79} m\right) =$$

$$= k + y + \frac{42}{79} m - 2 (O + z) \quad . \quad (13).$$

Prof. Arbatsky zwraca uwagę na taki wypadek, w którym ilość moli wodoru p według naszego (13) wzoru obliczona posiadała by wartość ujemną. W wypadku tym paliwo zamiast palnego wodoru p posiadać będzie wolny tlen t:

$$t = O - \frac{21}{79} m - \frac{y}{2} - {}^1/_2 (k - 2z) =$$

$$= O + z - \frac{21}{79} m - {}^1/_2 (k + y) \quad . \quad (14)$$

A zatem w wypadku tym empiryczny wzór paliwa zamiast (7) otrzyma następującą postać:

$$C_x (CO)_y (CH_4)_z (O_2)_t (H_2 O)_v + \left(\frac{21}{79} O_2 + N_2\right)_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15);$$

wreszcie wzór (15) napisać możemy w formie ostatecznej:

$$C_{x-t} (CO_2)_t (CO)_y (CH_4)_z (H_2 O)_v L_m \quad . \quad (16),$$

gdzie

$$L = \frac{21}{79} O_2 + N_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

Jak wiemy, aparat Orsata nie wykazuje zawartości $H_2 O$ w gazach spalinowych. Dla tego też w wypadku pierwszym, gdy paliwo zawiera według wzoru (7) palny wodór w ilości $p > o$, to w gazach spalinowych suma

$$CO_2 + O_2 < 21\% \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

W wypadku drugim $p = o$, według wzoru (16) paliwo zawiera już CO_2, więc w gazach spalinowych suma

$$CO_2 + O_2 > 21\% \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19).$$

Profesor Arbatsky rozpatruje wypadek, w którym wzór (16) otrzymuje stosunkowo prostą postać. Węgiel brunatny zawiera 32,14% C (w tem „palnego" 29,27%) H — 2%, O — 10,67%, wilgoci 50,78%. Empiryczny wzór takiego węgla w postaci (16) będzie następujący:

$$C_{20{,}05} (CO_2)_{1{,}34} (CH_4)_3 (H_2 O)_{32{,}21} \quad . \quad (20)$$

Obliczenie składu gazów spalinowych, które z wymienionego paliwa otrzymamy, gdy spółczynnik nadmiaru powietrza $n = 1{,}24$, podane zostało w tablicy I. Z obliczeń tych wynika, że gazy będą zawierały

CO_2 — 17,43, CH_4 — 2,45, O_2 — 3,92 i

N_2 — 76,20, t. j. $CO_2 + O_2 = 21{,}35\%$.

Gdyby jednak gazy nie zawierały CH_4, to na podstawie składu paliwa obliczonego według wzoru (7), a mianowicie

$$C_{24{,}39} (H_2)_{3{,}32} (H_2 O)_{34{,}89} \quad . \quad . \quad (21^1)$$

doszlibyśmy do wniosku, że o ile węglowodory z węgla tego oddestylowane zostałyby spalone, to suma $CO_2 + O_2 < 21\%$ posiadałaby wartość normalną.

[1]) Por. tab. 1 str. 51.

TABLICA I.

Węgiel brunatny. $L = \frac{21}{79} O_2 + N_2$

Składniki	% wagowe	Na 1 kilogram paliwa moli gramowych								Empiryczny skład paliwa				
		Wprowadzono do paleniska			Otrzymano w gazach spalinowych									
		Składników paliwa i powietrza	O_2 zużyto teoret	O_2 nadm $n-1=0,24$	CH_4	CO_2	O_2	N_2	H_2O	CH_4	L	H_2O	CO_2	C
paliwa C	25,67	256.7 : 12 = 21,39	21,39			21,39								21,39 −1,34
C	3,6	36 : 12 = 3 (Metan)			3					3				
H	1,2	12 : 2 = 6 (Metan)												
H	0,8	8 : 2 = 4	2						4			4		
N	—	—									—			
O	10,67	106,7 : 32 = 3,34	−3,34										3,34 — 2	
H_2O	50,78	507,8 : 18 = 28,21							28,21			28,21		
pow. O_2		24,86	20,05	4,81			4,81							
N_2		93,52						93,52						
					3	21,39	4,81	93,52	32,21	3	—	32,21	1,34	20,05
		% skład gazów spalinowych wdł. Orsata			2,45	17,43	3,92	76,20	—	$C_{20,05}(CO_2)_{1,34}(CH_4)_3(H_2O)_{32,21}$				

Zagadnienie poruszone przez prof. Arbatsky'ego nie stanowi bynajmniej głównego celu pracy niniejszej. W artykule niniejszym chciałem zwrócić uwagę czytelników *Techniki Cieplnej* na *molowy system obliczeń techniczno-chemicznych.* Logiczną podstawę tego systemu stanowi fakt, że w wielu wypadkach nauka ustaliła już zależność pomiędzy molekularną budową i własnościami fizycznemi materji. Dla tego też bezpośrednie opieranie się na takich prawach jak prawo Avogadry, prawo Raoulta i t. p. znakomicie ułatwia obliczenia fizyczno-chemiczne.

Na podstawie empirycznych wzorów paliwa ujętych w postaci (4,7 i 16) możemy nietylko łatwiej i dokładniej wyjaśnić sobie zagadnienie postawione przez prof. Arbatsky'ego, lecz możemy również, posiadając analizę gazów według Orsata, do ogólnie znanego wzoru na spółczynnik n nadmiaru powietrza wprowadzić poprawkę, która uwzględniać będzie zawartość azotu w paliwie.

Na zakończenie podaję tablicę II, w której obliczony został skład gazów spalinowych z węgla kamiennego, posiadającego empiryczny wzór (1).

Tablica II. Węgiel kamienny.

	Wprowadzono moli gr. na 1 kg. paliwa			Otrzymano moli gram. na 1 kg. paliwa			
	składnika rown (3)	O_2 teoret	O_2 nadm. $n-1=1$	CO_2	O_2	N_2	H_2O
	z paliwa						
C	60,3	60,3	—	60,3	—	—	—
H_2	22	11	—	—	—	—	22
O_2	3,5	—3,5	—	—	—	—	—
N_2	1,0	—	—	—	—	1,0	—
H_2O	2,3	—	—	—	—	—	2,3
	z pow.	67,8	67,8	—	—	—	—
O_2	135,6	—	—	—	67,8	—	—
N_2	510,1	—	—	—	—	510,1	—
Na 1 kg paliwa suma moli				60,3	67,8	511,1	24,3
% wdł. Orsata				9,4	10,6	80,0	—

1 kg węgla daje gazów spalin. $663\ mol\ gr \times 22{,}4 \frac{litr}{mol} = 14{,}85\ m^3$ ($0^0\ C$ i $760\ mm\ kg$)

Zusammenfassung.

Die Berechnung der Zusammensetzung der Feuergase auf Grund der Elementaranalyse des Brennstoffes.

1. Nach der Molmethode berechnet man die Zusammensetzung der Feuergase nachfolgend:

a) von dem % Gewichtsinhalt von C werden die Verluste in der Asche abgerechnet;

b) die Zusammensetzung der brennbaren und gasförmigen Bestandteile 1 kg des Brennstoffes wird auf Grammol (H_2, O_2, N_2) berechnet, was zu einer chem. Formel (2) führt;

c) die zur Verbrennung verbrauchte Menge 0_2 und die Zusammensetzung der Feuergase berechnet man nach der I und II Tabelle.

2. Um sich zu orientieren ob die mit Orsatapparat festgestellte Menge $CO_2 + O_2$ kleiner oder grösser als 21% sein wird, benutzt man die nachfolgende Methode:

nach empirischer chem. Formel (2) wird der Luft L (17) und Wasserinhalt H_2O berechnet und nachher abhänglich von $O_2 : H_2$ Verhältniss werden entweder CO, CH_4, C und H_2 nach den Formeln (4—7) oder CO, CH_4, CO_2 und C nach den Formeln (8—16 und 20) berechnet.

3) Im von Prof. Arbatsky besprochenen Talle der Überschuss von $CO_2 + O_2$ über 21% wird durch Anwesenheit von CH_4 in den Feuergasen verursacht.

Z. KLĘBOWSKI.

DNO WYPUKŁE USZTYWNIONE W CZĘŚCI CYLINDRYCZNEJ.

W niniejszym referacie rozpatrujemy wyłącznie takie wypukłe o stałej grubości cienkościenne denka, kształtu powierzchni obrotowej, przechodzące w powierzchnię cylindryczną, które w miejscu przejściowem na całym obwodzie posiadają usztywnienie wykluczające zmianę średnicy. Konstrukcję taką uwidocznia rys. 1 i 2.

Wpływ usztywniającego pierścienia na wytrzymałość jest trudny do uwzględnienia w ogólnym wzorze, któryby miał służyć do obliczenia jakichkolwiek denek tego typu.

W takich razach pożyteczne jest wskazanie warunków, którym winno czynić zadość kształtowanie elementu konstrukcyjnego, aby naogół trudne do uwzględnienia wielkości zgóry były wiadome, jako równe zeru.

Przy zachowaniu wyżej wspomnianych warunków w denku, łatwo jest podać dla niego wzór obliczeniowy.

Aby można było stosować do każdego punktu tego denka równość:

$$\frac{\sigma_1}{r_1} + \frac{\sigma_2}{r_2} = \frac{p}{g} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

musi ono odpowiadać następującym warunkom:

1) ciągłość w zmianie promienia r_1 i r_2 nigdzie nie może być zakłócona i 2) usztywniający pierścień na obrzeżu nie wpływa na wartość σ_1 i σ_2. Zastrzeżenie to obejmuje jednocześnie wymaganie, aby moment zginający na obrzeżu równał się zeru.

Pierwszy warunek wypełnimy, wybierając na tworzącą powierzchnię obrotową denka – krzywą, w której promień krzywizny zmienia się w sposób ciągły, jak naprzykład łuk ćwiartki elipsy.

Do drugiego warunku podejdziemy bliżej drogą następującego rozumowania.

Z warunku równowagi odciętej części denka, płaszczyzną prostopadłą do osi obrotu wynika równość:

$$\sigma_2 = \frac{p r_1}{2 g} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

który łącznie z równością (1) daje:

$$\sigma_1 = \frac{p \, . \, r_1}{2 g} \left(2 - \frac{r_1}{r_2}\right) \quad . \; . \; . \quad (3)$$

Wydłużenie względne ε materjału powłoki w kierunku obwodowym w jakimkolwiek równoleżniku wyrazi się:

$$\varepsilon_1 = \frac{i}{E} \, . \, \frac{p \, . \, r_1}{2 g} \left(2 - \mu - \frac{r_1}{r_2}\right) \quad . \; . \; . \quad (4)$$

Aby usztywniający pierścień na obrzeżu nie wpływał na wartość naprężeń, musi być na obrzeżu spełniony warunek $\varepsilon_1 = 0$, skąd wniosek, iż na obrzeżu winno być:

$$r_2 = \frac{r_1}{2 - \mu} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (5)$$

Dla miękkiej stali walcowanej i odlewów stalowych $\mu = 0{,}3$, dla żeliwa przyjmiemy $\mu = 0{,}2$. Uwzględniwszy ponadto, iż na obrzeżu $r_1 = \frac{D}{2}$, otrzymujemy:

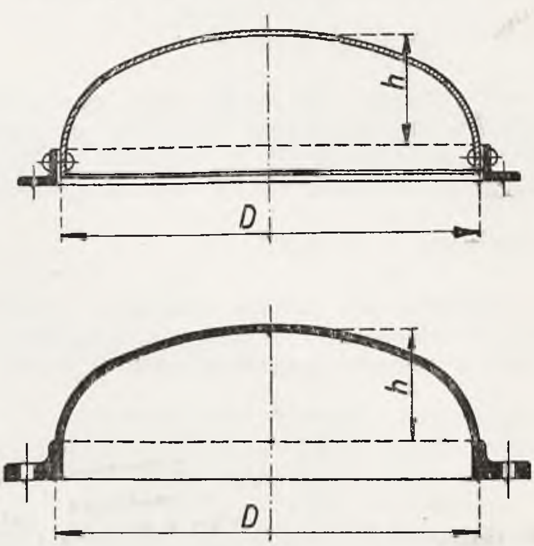
$$\left.\begin{array}{ll} \text{Dla miękkiej stali} & r_2 = \dfrac{D}{3{,}4} = 0{,}294 \, D \\ \text{„ żeliwa} & r_2 = \dfrac{D}{3{,}6} = 0{,}278 \, D \end{array}\right\} \quad (6^1)$$

[1]) Dla miedzi $\mu = 0{,}34$, a odpowiednie $r_2 = \dfrac{D}{3{,}32} = 301 \, D$.

O ile promień obrzeża r_2 jest mniejszy, niż podają wzory (6), pierścień usztywniający rozciąga denko na obrzeżu i odwrotnie, wywiera ściskanie, o ile promień jest większy. Temu rozciąganiu, względnie ściskaniu towarzyszy zginanie tworzącej denka.

Obierając jako tworzącą ćwiartkę elipsy i oznaczając przez $2a$ i $2b$ wartości dużej i małej osi elipsy, otrzymujemy dla promienia krzywizny tworzącej następujące ogólne wyrażenie:

$$\rho = a^2 \, b^2 \left(\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4}\right)^{3/2} \quad . \; . \; . \; . \quad (7)$$



Rys. 1 i 2

Oznaczając najmniejszy promień krzywizny tworzącej $r^1{}_2$ i największy — r''_2 oraz podstawiając w równaniu (6) raz $x = a$ i $y = 0$, drugi raz $x = 0$, $y = b$ otrzymujemy:

$$r^1{}_2 = \frac{b^2}{a} \text{ i } r''_2 = \frac{a^2}{b} \quad . \; . \; . \quad (8)$$

Ponieważ $D = 2a$ otrzymujemy z (6)

$$\left.\begin{array}{l} \text{dla stali } b = \dfrac{a}{\sqrt{1{,}7}} \simeq \dfrac{a}{1{,}304} \simeq 0{,}767 \, a \\ \text{„ żeliwa } b \simeq \dfrac{a}{\sqrt{1{,}8}} \simeq \dfrac{a}{1{,}3415} = 0{,}745 \, a \end{array}\right\} \quad (9)$$

Przyjmując dla uproszczenia przy badaniu wysiłku w różnych punktach tworzącej średnio dla stali i żeliwa $b = 0{,}756 \, a$, popełniamy omyłkę odnośnie stali—1,4%, odnośnie żeliwa zaś + 1,5%. To też rezygnując z niepotrzebnej tu ścisłości rozpatrujemy łuk elipsy o stosunku $\frac{b}{a} = 0{,}756$ uważając, iż

wyniki rozważań ważne wówczas będą w dostatecznem przybliżeniu dla stali, oraz żeliwa (a nawet i dla innych metali. Jeżeli więc przyjmiemy średnio $a = 100$ jednostek i $b = 75,6$ jednostek mamy:

$$\left.\begin{array}{lll} \text{u podstawy} & r_2 = 75,15 & r_1 = 100 \\ \text{w wierzchołku} & r_2 = 132,25 & r_1 = 132,25 \end{array}\right\} (10)$$

Wówczas wartości parametrów i ich funkcyj w równaniu (7) będą

$$a^2 = 100^2 = 10.000\ , \quad a^4 = 100.000.000$$

$$b^2 = 75,6^2 = 5715,36, \quad b^4 = 32.661.300$$

$$a^2\, b^2 = 57153600$$

W tablicy I[1]) zestawiono pomocnicze wielkości do określenia wartości promienia krzywizny ρ (wzór 7) w różnych punktach tworzącej — ćwiartki elipsy charakteryzowanej stosunkiem $\frac{b}{a} = 0,756$.

Tablica II[2]) podaje wartości pomocniczych wielkości do określenia wysiłku materjału w różnych punktach według wzoru

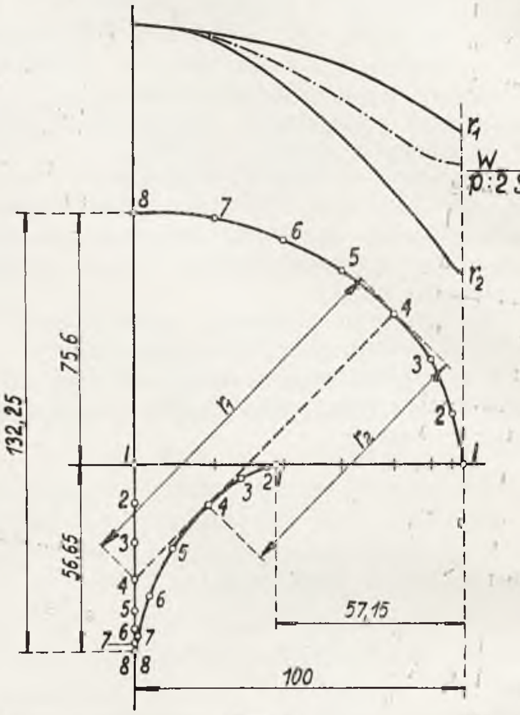
$$\frac{p}{2g} \cdot r_1 \sqrt{\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 - 3\,\frac{r_1}{r_2} + 3} = k \quad 11)\ ^{3)}$$

Rysunek 3, przyjmując za osię układu spółrzędnych osie elipsy, podaje w przybliżeniu zmienność wysiłku wzdłuż tworzącej w skali $\frac{1}{p:2s}$ podług hipotezy energji odkształcenia postaciowego.

Brak zupełnej ścisłości wynika głównie z dwóch przyczyn, a mianowicie:

1) z nieuwzględnienia zmiany kształtu tworzącej po odkształceniu, gdyż właściwie należałoby przecież uwzględnić zmianę kształtu, mającego wpływ na wartość wysiłku. Istnieje bowiem pewien najodpowiedniejszy kształt początkowy tworzącej, który przechodzi przy najmniejszym wysiłku w kształt końcowy. Chodzi tu nietylko o dodatkowe napięcia od zginania lecz również o nieuwzględnienie w równości (1) końcowych wartości r_1 i r_2.

2) Dzięki pewnemu nieznacznemu wpływowi na zwiększenie napięć nieodkształconego kołnierza przy braniu pod uwagę tylko



Rys. 3

przybliżonej wartości $\mu = 0,25$ przyjętej tutaj jako średniej dla różnych metali. Wartość tą otrzymuje się z równości (5) po podstawieniu dla obrzeża $r_1 = 100$ i $r_2 = 57,15$.

Streszczenie i wnioski.

1) Chcąc uniknąć trudnego do uwzględnienia wpływu sztywności kołnierza przymocowanego do obrzeża denka, należy wybierać taki kształt tworzącej denka, aby jej promień r_2 przy samem przymocowaniu do nieodkształcalnego kołnierza był równy dla każdego materjału w przybliżeniu

$$r = 0,5715\ \frac{D}{2} = 0,28575\ D.$$

2) Dla pierwszego przybliżenia wystarczającego dla praktyki na tworzącą omawianego denka może być obrana jakakolwiek krzywa drugiego stopnia, a więc o promieniu krzywizny zmieniającym się w sposób ciągły.

3) O ile obrać na tworzącą denka ćwiartkę elipsy, to przy zachowaniu warunku 1) jej mała półoś ma wartość $b = 0,756\ a$.

4) Obierając inną krzywą na tworzącą w celu zmniejszenia wysokości denka, trudno

---

[1]) i [2]) Tablic I i II w artykule niniejszym nie umieszczono.

[3]) Wzór ten został na zasadzie hipotezy energji postaciowej wyprowadzony przez autora referatu dla cienkościennych naczyń obrotowych i podany w postaci

$$\left(\frac{p}{2s}\right)^2 \cdot r\left[\left(\frac{r}{R}\right)^2 - 3\,\frac{r}{R} + 3\right] = k^2{}_p$$

w *Przegl. Techn.* Nr. 5 1930 r. i w *Schweiz. Bauzeit.* Nr. 20 z 17 maja 1930 r. We wzorze tym R i r oznaczają po kolei promienie krzywizny przekrojów 1) przeprowadzonego według tworzącej i 2) prostopadłego do stycznej w danym punkcie do tworzącej, a więc przy oznaczeniach użytych w referacie $r_1 = r$ i $r_2 = R$.

osiągnąć wyraźny efekt. Krańcowy bowiem przypadek powolnego zwiększania się promienia r_2 przy obrzeżu i raptowne zwiększanie się tego promienia w pobliżu wierzchołka, to jest tworząca która dąży do łuku koszykowego, dąży zaledwie do $b = 0{,}7\,a$ to jest zaledwie o

$$100\,\frac{0{,}756 - 0{,}7}{0{,}756} = \frac{0{,}056}{0{,}756}\,100 = 7{,}4\%$$

mniejsze niż dla elipsy.

5) Wobec tego, iż zgodnie z wykresem rys. 3, wysiłek materjału przy kołnierzu jest

$\frac{132{,}25}{90} = 1{,}47$ razy mniejszy niż w wierzchołku, to w celu zmniejszenia wysokości b możnaby odpowiednio zmniejszyć promień r_2 przy kołnierzu, należałoby jednak wówczas wskazać sposób obliczenia denka uwzględniającego wpływ na wysiłek działania kołnierza. Zwraca się przytem uwagę, iż zmniejszając wartość tego promienia, zwiększamy promień krzywizny tworzącej w wierzchołku miarodajny dla obliczenia największego wysiłku (o ile wpływ kołnierza nie jest zbyt duży). Obliczamy bowiem wzorem

$$W = \sigma = \frac{p\,.\,R}{2\,s} \quad . \; . \; . \; . \quad 12)$$

Równość ta dla rozpatrywanego przez nas przypadku rys. 3 przybiera postać

$$\sigma = \frac{p\,.\,1{,}3225\,D}{2\,s} = 0{,}66125\,.\,\frac{p\,.\,D}{s} \quad 12a)$$

To też denka odpowiadające omawianym tu warunkom i zastrzeżeniom należy obliczać wzorem 12*a*.

NOWE WYDAWNICTWA

Prof. STANISŁAW ODROWĄŻ-WYSOCKI, profesor Politechniki Warszawskiej, honorowy członek-korespondent Związku Elektrotechników Czechosłowackich. **Przepisy techniczne na linje elektryczne prądu silnego z dopiskami.** Warszawa 1932, Nakład Stowarzyszenia Elektryków Polskic,h str. 152, format 150 x 210, cena zł. 9.50. Skład główny Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Czackiego 3 m. 3.

Przedwczesny zgon ś. p. prof. Stanisława Odrowąż-Wysockiego był bolesnym ciosem dla polskiej nauki technicznej i dla tych wszystkich, którzy znali lub współpracowali ze ś. p. Zmarłym. Niepowetowaną stratę poniosło również społeczeństwo polskie, gdyż straciło jednego z najdzielniejszych pionierów nauki o elektrotechnice stosowanej, pełnego zapału do pracy, którego prace znalazły rozgłos za granicami kraju. Szereg jego oryginalnych dzieł zapoczątkowało elektrotechniczną literaturę polską i dało podstawę wszelkim dalszym pracom w tej dziedzinie. Systematyczność układu treści, zwięzłość stylu, czystość i poprawność języka są jedną z wielu zalet prac ś.p. Zmarłego

Niedawno ukazała się w druku książka p. t „Przepisy techniczne na linje elektryczne prądu silnego z dopiskami". Jest to jedna z ostatnich prac ś.p. prof. St. Odrowąż-Wysockiego. Składa się ona z 2-ch odrębnych części: pierwsza zawiera „Przepisy techniczne na napowietrzne linje elektryczne prądu silnego" i „Przepisy techniczne na skrzyżowania i zbliżenia linij elektrycznych prądu silnego z innemi linjami elektrycznemi, drogami komunikacyjnemi, osiedlami i lotniskami", druga zawiera objaśnienia do wymienionych przepisów.

Część pierwsza, opracowana przez ś.p. prof. St. Odrowąż-Wysockiego dla b. Ministerstwa Robót Publicznych, została ogłoszona w formie „Rozporządzenia Ministra Robót Publicznych z dn. 26 kwietnia 1932 r. (*Monitor Polski* Nr. 116, poz. 146 z dn. 23 maja 1932 r.) i ma moc obowiązującą. Obejmuje ona wszystko, co się tyczy obliczenia, budowy i prowadzenia linij napowietrznych prądów silnych.

Część druga „Dopiski do przepisów na linje napowietrzne" zawiera objaśnienia do wymienionych przepisów. Przeznaczenie „Dopisków", stanowiących nierozłączną całość z pierwszą częścią książki, najlepiej określił sam autor w swej przedmowie, której część przytaczamy.

„Przepisy niniejsze są zbiorem najważniejszych zasad teoretycznych i wskazówek praktycznych z dziedziny budowy linij napowietrznych. Forma przepisów wymaga redakcji zwięzłej i jędrnej. Na wywody teoretyczne, na objaśnienia, przykłady i rozumowania niema w nich miejsca. To też czytelnik może tu i owdzie natrafić na zdania niejasne, może niezrozumieć intencji jakiegoś przepisu i mieć wątpliwości, w jaki sposób należy w praktyce dostosowywać się do wymagań przepisów.

W dopiskach czytelnik znajdzie genezę poszczególnych przepisów, motywy, uzasadniające ich celowość, wyjaśnienie spraw bardziej zawiłych, wyprowadzenie wzorów, wreszcie cały szereg informacyj, przykładów liczbowych, tablic i rysunków.

Same przepisy, jako rozporządzenie rządowe, mają moc obowiązującą. Dopiski natomiast, jako komentarze osoby prywatnej, mocy tej nie mają. To też książka niniejsza jest przeznaczona nie dla tych, którzy uważają przepisy za przeszkodę przy budowie urządzeń elektrycznych, nie dla tych, którzyby chcieli je obejść, lecz tylko dla inżynierów, którzy zdają sobie

sprawę z celowości przepisów i dbają o dobre działanie projektowanych, czy też dozorowanych instalacyj. Przepisy powstały z praktyki, z wieloletniego doświadczenia to też mają, poza stroną prawną, wartość naukowo-techniczną".

W krótkiem streszczeniu naszych uwag trudno jest szczegółowo wymienić cały materjał oraz wszystkie cenne uwagi i spostrzeżenia, przytoczone w pracy, pomimo to musimy podkreślić, iż jako jedyna praca w języku polskim, przedewszystkiem zaś dzięki swej jasności wykładu, sporej ilości przykładów liczbowych i tablic, winna się znaleźć u wszystkich, jako nader cenne źródło informacyj przy projektowaniu, budowie i konserwacji linij napowietrznych.

Książka została wydana nakładem Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Warszawie na mocy upoważnienia Ministerstwa Przemysłu i Handlu. Stanowi ona jeszcze jeden dowód sumiennej i wytężonej pracy Stowarzyszenia na niwie prac przepisowych z dziedziny elektrotechniki, za którą należy się specjalne uznanie. inż. *K. W.*

2. **Przegląd Fabryczny.** Nowe czasopismo w dziedzinie walki z wypadkami przy pracy.

Ukazał się pierwszy numer czasopisma poświęconego zagadnieniom bezpieczeństwa i higieny pracy p. t. „Przegląd Fabryczny". Nowe czasopismo omawia w szerokim zakresie najnowsze metody zwalczania wypadków przy pracy. Biorąc pod uwagę warunki w Polsce, gdzie liczba wypadków wzrasta w zastraszający sposób, pismo powinno znaleźć duże zainteresowanie i poczytność wśród najszerszych kół przemysłowych.

Na treść zeszytu składają się m. i. artykuły omawiające straty przemysłowców z powodu wypadków przy pracy, organizację kół fabrycznych do walki z wypadkami przy pracy, dział prawny, dział porad w dziedzinie zabezpieczenia maszyn i urządzeń i t. p. Interesująco przedstawia się ogłoszony przez Redakcję konkurs *„Jak uniknąłem wypadku"*.

Przegląd Fabryczny zapowiada w dalszych numerach opisy zabezpieczenia maszyn, ocenę ochron, przepisów bezpieczeństwa i t. p.

Ze względu na potrzebę czasu, posiada nowe czasopismo zapewnione powodzenie. Redakcja i Administracja czasopisma mieści się w Poznaniu przy ulicy Samarzewskiego 23.

Wydawnictwa nadesłane.

Dr. Inż. *B. Stefanowski*, Prof. politechniki Warszawskiej. Chłodnictwo. Warszawa. Nakład Księgarni Technicznej Przeglądu Technicznego.

Stanisław Śliwiński. Zużycie energji mechanicznej w cukrowniach. Warszawa. 1933.

H. Rietschel. Podręcznik Ogrzewania i wietrzenia. Warszawa 1933.

Hegesztötechnikai Evkönyv. Jahrbuch für Schweisstechnik 1932—1933. Szerkeszti Szasz Bela. Budapest. Müszaki Közlöny, a Magyar Müszakiszövetseg Hivatalos Lapja.

Power and Fuel Bulletin. Issued half-yearly by the Polish National Committee. World Power Conference, Elektoralna 2, Warsaw. 1932.

Wystawy i Muzea.

I. III Wystawa Opalania Przemysłowego.

(3-e Exposition du Chauffage Industriel)

Międzyministerjalna Komisja Wyzyskania Paliwa organizuje w Paryżu pomiędzy 6 a 22 października b.r. trzecią z rzędu międzynarodową wystawę opalania przemysłowego, obejmującą wydobycie i przygotowanie paliwa, materjały ogniotrwałe, produkcję i wyzyskanie pary wodnej, paleniska przemysłowe i różne aparaty, wyzyskanie paliwa bezpośrednio w silnikach, aparaturę laboratoryjną, oraz badawczą w zakresie technicznego i ekonomicznego udoskonalenia stosowania ciepła w przemyśle.

Jednocześnie z wystawą odbędzie się Międzynarodowy Kongres Opalania Przemysłowego.

Sądząc zamierzoną wystawę z wyników osiągniętych przez wystawę poprzednią (por. *Technika Cieplna*, 1928, str. 161 i 227) z 1928 roku należy wyrazić życzenie by zarówno wystawa jak i kongres były należycie docenione nietylko przez techników interesujących się zagadnieniami ruchu przemysłowego ale i przez właściwe działy naszego przemysłu wytwórczego i przetwórczego.

Wszelkich bliższych informacyj o wystawie dostarcza: *M. J. Compère, Commisaire Général de l'Exposition du Chauffage Industriel, 66, rue de Rome, Paris, VIII-e* do dnia 30 czerwca 1933 roku.